

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-299579

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.Cl.

F02M 25/07

(21)Application number : 09-110972

(71)Applicant : NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1997

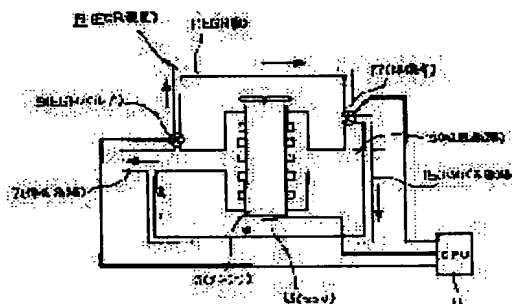
(72)Inventor : TSUCHIYA TAKAYUKI

## (54) EGR DEVICE FOR DIESEL ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate of an attachment such as root stuck in an EGR pipe so as to hold a stable performance by opening an EGR valve in a prescribed engine operating region, and providing a control means for opening a switching valve to a bypass passage side.

**SOLUTION:** An EGR pipe 1 is connected to between an intake passage 5 and an exhaust passage 7 in a diesel engine 3. In the EGR pipe 1, an EGR valve 9 is mounted in the vicinity of a part connected to the exhaust passage 7. When the operating condition of the engine 3 is in an operating region having a high exhaust temperature, the EGR valve 9 is opened through an actuator in a CPU 11. Since a switching valve 17 is opened to a bypass passage 15 side, a part of high temperature exhaust gas flows down from the EGR pipe 1 to the exhaust passage 7 through a bypass passage 15, and an attachment such as root stuck on an inner wall of the EGR pipe 1 is burning-eliminated by exhaust gas having a high temperature. It is thus possible to prevent change of an EGR ratio to be set, and corrosion of the EGR pipe, and it is also possible to hold a stable performance.



REST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.07.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-299579

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 M 25/07

識別記号

5 5 0

F I

F 0 2 M 25/07

5 5 0 A

5 5 0 F

5 5 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-110972

(22) 出願日 平成9年(1997)4月28日

(71) 出願人 000003908

日産ディーゼル工業株式会社  
埼玉県上尾市大字荻丁目1番地

(72) 発明者 土屋 孝幸

埼玉県上尾市大字荻丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

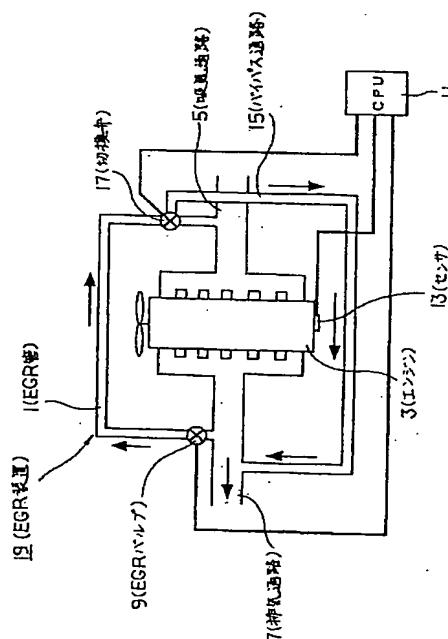
(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ディーゼルエンジンのEGR装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明はEGR装置に関し、EGR管中の付着物の除去を図って安定した性能を維持することのできるEGR装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 エンジンの吸、排気通路間に連結されたEGR管と、EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側の間に連結されたバイパス通路と、バイパス通路との連結部よりEGR管の上流側に装着されたEGRバルブと、EGR管とバイパス通路との連結部に装着された切換弁と、エンジン回転数とアクセル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、当該センサの検出値を基にEGR領域に於てEGRバルブを開放すると共に吸気通路側へ切換弁を開き、EGR領域外で排気温度が所定値を超えた運転領域で、EGRバルブを開放しバイパス通路側へ切換弁を開く制御手段とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結されたEGR管と、  
EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側との間に連結されたバイパス通路と、  
バイパス通路との連結部よりEGR管の上流側に装着されたEGRバルブと、  
EGR管とバイパス通路との連結部に装着された切換弁と、  
エンジン回転数とアクスル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、  
運転状況検出センサの検出値を基に、予め設定したEGR領域に於て上記EGRバルブを開放すると共に吸気通路側へ切換弁を開き、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域でEGRバルブを開放し且つバイパス通路側へ切換弁を開く制御手段と、  
を備えたことを特徴とするディーゼルエンジンのEGR装置。

【請求項2】 EGR管の連結部とバイパス通路の連結部との間の排気通路中に、運転状況検出センサの検出値を基に制御手段で駆動制御される絞り弁を装着したことを特徴とする請求項1記載のディーゼルエンジンのEGR装置。

【請求項3】 ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結されたEGR管と、  
EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側との間に連結されたバイパス通路と、  
バイパス通路とEGR管の連結部に装着された三方弁と、  
エンジン回転数とアクスル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、  
運転状況検出センサの検出値を基に、予め設定したEGR領域に於て吸気通路側へ三方弁を開き、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域でバイパス通路側へ三方弁を開く制御手段と、  
を備えたことを特徴とするディーゼルエンジンのEGR装置。

【請求項4】 EGR管の連結部とバイパス通路の連結部との間の排気通路中に、運転状況検出センサの検出値を基に制御手段で駆動制御される絞り弁を装着したことを特徴とする請求項3記載のディーゼルエンジンのEGR装置。

【請求項5】 ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結されたEGR管と、  
EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側との間に連結されたバイパス通路と、  
バイパス通路との連結部よりEGR管の下流側に装着されたEGRバルブと、  
EGR管との連結部よりバイパス通路の下流側に、上記EGRバルブと並列的に装着された切換弁と、

エンジン回転数とアクスル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、  
運転状況検出センサの検出値を基に、予め設定したEGR領域に於て上記EGRバルブを開放すると共に切換弁を閉鎖し、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域で上記EGRバルブを閉鎖し且つ切換弁を開放制御する制御手段と、  
を備えたことを特徴とするディーゼルエンジンのEGR装置。

【請求項6】 EGR管の連結部とバイパス通路の連結部との間の排気通路中に、運転状況検出センサの検出値を基に制御手段で駆動制御される絞り弁を装着したことを特徴とする請求項5記載のディーゼルエンジンのEGR装置。

【請求項7】 ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結されたEGR管と、  
EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側との間に連結されたバイパス通路と、  
EGR管の連結部とバイパス通路の連結部との間の排気通路に装着され、タービンロータハウジングに設置された可変翼の動作で過給圧が調節可能な可変翼ターボチャージャーと、  
EGR管とバイパス通路との連結部に装着された切換弁と、  
エンジン回転数とアクスル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、  
運転状況検出センサの検出値を基に、可変翼ターボチャージャーの可変翼を動作させて過給圧を調節し、予め設定したEGR領域で上記切換弁を吸気通路側へ開くと共に可変翼を動作して排気圧>吸気圧の状態とし、又、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域に於て、上記切換弁をバイパス通路側へ開く制御手段と、  
を備えたことを特徴とするディーゼルエンジンのEGR装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼルエンジンのEGR装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンの燃焼時に発生する窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を低減するため、今日、排ガスの一部をエンジンの吸気側へ還流させるEGR装置が知られている。窒素酸化物は、高温の排ガスのもとで空気中の酸素と窒素が反応してできるため、このEGR装置は、EGR(排気還流)により燃焼温度を下げた窒素酸化物の発生を抑制するもので、通常、EGRは図9に示すようにエンジンの低負荷域で行われ、そして、吸気側へ還流させる排気温度が低いほど、燃焼時のスモークの悪化を抑え窒素酸化物の低減が可能であるため、このE

GR領域は排気温度の低い運転領域である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】而して、斯様に吸気側へ還流させる排ガスの排気温度が低いほど窒素酸化物の低減が図れる反面、排気温度の低い排ガスの通過に伴い煤等がEGR管の内壁に付着し易く、又、EGR管が比較的長尺であるためにEGR管の通過に伴い排気温度が更に低下してしまうことも、煤等がEGR管の内壁に付着してしまう大きな要因となっていた。

【0004】そして、煤等の付着物によってEGR管中の圧損が変化すると、設定したEGR率が変化し、又、付着した硫酸化合物等によってEGR管が腐食してしまう虞があった。本発明は斯かる実情に鑑み案出されたもので、EGR管中に付着する煤等の付着物の除去を図って、安定した性能を維持することのできるディーゼルエンジンのEGR装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】斯かる目的を達成するため、請求項1に係るEGR装置は、ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結されたEGR管と、EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側との間に連結されたバイパス通路と、バイパス通路との連結部よりEGR管の上流側に装着されたEGRバルブと、EGR管とバイパス通路との連結部に装着された切換弁と、エンジン回転数とアクスル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、運転状況検出センサの検出値を基に、予め設定したEGR領域に於て上記EGRバルブを開放すると共に吸気通路側へ切換弁を開き、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域でEGRバルブを開放し且つバイパス通路側へ切換弁を開く制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】そして、請求項2に係る発明は、請求項1記載のEGR装置に於て、EGR管の連結部とバイパス通路の連結部との間の排気通路中に、運転状況検出センサの検出値を基に制御手段で駆動制御される絞り弁を装着したことを特徴とする。又、請求項3に係るEGR装置は、ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結されたEGR管と、EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側との間に連結されたバイパス通路と、バイパス通路とEGR管の連結部に装着された三方弁と、エンジン回転数とアクスル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、運転状況検出センサの検出値を基に、予め設定したEGR領域に於て吸気通路側へ三方弁を開き、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域でバイパス通路側へ三方弁を開く制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】そして、請求項4に係る発明は、請求項3記載のEGR装置に於て、EGR管の連結部とバイパス

通路の連結部との間の排気通路中に、運転状況検出センサの検出値を基に制御手段で駆動制御される絞り弁を装着したものである。更に又、請求項5に係るEGR装置は、ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結されたEGR管と、EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側との間に連結されたバイパス通路と、バイパス通路との連結部よりEGR管の下流側に装着されたEGRバルブと、EGR管との連結部よりバイパス通路の下流側に、上記EGRバルブと並列的に装着された切換弁と、エンジン回転数とアクスル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、運転状況検出センサの検出値を基に、予め設定したEGR領域に於て上記EGRバルブを開放すると共に切換弁を閉鎖し、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域で上記EGRバルブを閉鎖し且つ切換弁を開放制御する制御手段とを備えたものである。

【0008】そして、請求項6に係る発明は、請求項5記載のEGR装置に於て、EGR管の連結部とバイパス通路の連結部との間の排気通路中に、運転状況検出センサの検出値を基に制御手段で駆動制御される絞り弁を装着したことを特徴とする。一方、請求項7に係る発明は、ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結されたEGR管と、EGR管との連結部より下流側の排気通路とEGR管の下流側との間に連結されたバイパス通路と、EGR管の連結部とバイパス通路の連結部との間の排気通路に装着され、タービンロータハウジングに設置された可変翼の動作で過給圧が調節可能な可変翼ターボチャージャと、EGR管とバイパス通路との連結部に装着された切換弁と、エンジン回転数とアクスル開度からエンジンの運転状況を検出する運転状況検出センサと、運転状況検出センサの検出値を基に、可変翼ターボチャージャの可変翼を動作させて過給圧を調節し、予め設定したEGR領域で上記切換弁を吸気通路側へ開くと共に可変翼を動作して排気圧>吸気圧の状態とし、又、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域に於て、上記切換弁をバイパス通路側へ開く制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0009】（作用）請求項1に係るEGR装置によれば、運転状況検出センサの検出値を基に、制御手段は、予め設定したEGR領域に於てEGRバルブを開放すると共に吸気通路側へ切換弁を開いてEGRを行う。そして、制御手段は、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域で、EGRバルブを開放すると共に、バイパス通路側へ切換弁を開くので、高温の排ガスの一部がEGR管からバイパス通路を経て排気通路へ流下し、EGR管の内壁に付着していた煤等の付着物が高温の排ガスによって燃焼、除去されることとなる。

【0010】又、請求項2に係る発明によれば、絞り弁の制御によってEGR率が調節され、バイパス通路へ流入する排ガス量が調節されることとなる。一方、請求項

3に係る発明では、運転状況検出センサの検出値を基に、制御手段は、EGR領域で三方弁を吸気通路側へ開いてEGRを行う。そして、制御手段は、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域に於て、バイパス通路側へ三方弁を開くので、高温の排ガスの一部がEGR管からバイパス通路を経て排気通路へ流下し、EGR管の内壁に付着していた煤等の付着物が高温の排ガスによって燃焼、除去されることとなる。

【0011】又、請求項4に係る発明によれば、絞り弁の制御によってEGR率が調節され、バイパス通路への排ガス量が調節されることとなる。更に又、請求項5に係る発明によれば、運転状況検出センサの検出値を基に、制御手段は、EGR領域でEGRバルブを開放すると共に切換弁を開鎖してEGRを行う。

【0012】そして、制御手段は、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域になると、EGRバルブを開鎖し切換弁を開放するので、高温の排ガスの一部がEGR管からバイパス通路を経て排気通路へ流下し、EGR管の内壁に付着していた煤等の付着物が高温の排ガスによって燃焼、除去されることとなる。又、請求項6に係る発明によっても、絞り弁の制御によってEGR率が調節され、バイパス通路への排ガス量が調節されることとなる。

【0013】そして、請求項7に係る発明では、運転状況検出センサの検出値を基に、制御手段は、EGR領域で切換弁を吸気通路側へ開くと共に可変翼を動作して排気圧>吸気圧の状態とし、EGRを可能とする。又、CPUは、EGR領域外で排気温度が所定値を超えたエンジン運転領域に於て、切換弁をバイパス通路側へ開く結果、高温の排ガスの一部がEGR管からバイパス通路を経て排気通路へ流下し、EGR管の内壁に付着していた煤等の付着物が高温の排ガスによって燃焼、除去されることとなる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳細に説明する。図1は請求項1に係るEGR装置の一実施形態を示し、図中、1はディーゼルエンジン（以下、「エンジン」という）3の吸気通路5と排気通路7との間に連結されたEGR管で、EGR管1にはEGRバルブ9が排気通路7との連結部近傍に装着されている。

【0015】EGRバルブ9は、CPU11の指令を受けたアクチュエータ（図示せず）によってEGR管1の流路を開閉するもので、CPU11には、エンジン3に装着した回転センサと運転負荷を検出するアクスル開度センサからなる運転状況検出センサ（以下、「センサ」という）13の信号が入力されている。そして、CPU11は、センサ13からのエンジン回転数とアクスル開度信号を基に、従来と同様、図9で既述したEGR領域、即ち、排気温度の低いエンジンの低負荷域でアクチ

ュエータによりEGRバルブ9を操作し、EGR管1の流路を開放させるようになっている。

【0016】一方、図1中、15はEGR管1との連結部より下流側の排気通路7とEGR管1の下流側との間に連結されたバイパス通路で、EGR管1との連結部には切換弁17が装着されている。そして、CPU11は、センサ13からのエンジン回転数とアクスル開度信号を基に、EGR領域に於て、切換弁17のアクチュエータ（図示せず）を駆動して吸気通路5側へ切換弁17を開くようになっている。

【0017】又、図2中、斜線部分は排気温度の高い（約600℃）エンジン3の運転領域を示し、この排気温度の高い運転領域はEGR領域外である。そして、CPU11は、センサ13からのエンジン回転数とアクスル開度信号を基に、エンジン3が図2に示す排気温度の高い運転領域にあるとき、各アクチュエータを介してEGRバルブ9を開放させると共にバイパス通路15側へ切換弁17を開いて、高温の排ガスをEGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7へ流下させるようになっている。

【0018】尚、EGRを行い、又、高温の排ガスをEGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7へ流下させるため、バイパス通路15の下流側はEGR管1との連結部より下流側の排気通路7に連結することが必要となる。本実施形態に係るEGR装置19はこのように構成されており、以下、本実施形態の動作を図3に示すフローチャートで説明する。

【0019】先ず、エンジン3の始動に伴い、センサ13がエンジン回転数とアクスル開度からエンジン3の運転状況を検出する（ステップS1）。そして、ステップS2に於て、CPU11が、センサ13からのエンジン回転数とアクスル開度信号を基にエンジン3の運転状況がEGR領域にあると判定すると、CPU11はEGRバルブ9、切換弁17の各アクチュエータに指令を発し、指令を受けたアクチュエータは、夫々、EGRバルブ9を操作してEGR管1の流路を開放させると共に（ステップS3）、吸気通路5側へ切換弁17を開いてEGRを行う（ステップS4）。

【0020】一方、ステップS2でエンジン3の運転状況がEGR領域外であると判定されると、CPU11はステップS5で、センサ13の検出信号を基にエンジン3の運転状況が図2に示す排気温度の高い（600℃）運転領域であるか否かを判断し、排気温度がこの運転領域外であるとき、CPU11はEGRバルブ9のアクチュエータに指令を発し、指令を受けたアクチュエータはEGRバルブ9を開鎖状態としてEGRを行わない（ステップS6）。

【0021】そして、エンジン3の運転状況が図2に示す排気温度の高い運転領域であるとステップS5で判定されると、CPU11はアクチュエータを介してEGR

バルブ9を開放すると共に（ステップS7）、バイパス通路15側へ切換弁17を開くので（ステップS8）、高温の排ガスの一部がEGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7へ流下し、EGR管1の内壁に付着していた煤等の付着物が高温の排ガスによって燃焼、除去されることとなる。

【0022】このように、本実施形態によれば、EGR時にEGR管1の内壁に付着した煤等の付着物が、非EGR時に高温の排ガスによって燃焼、除去されるので、設定したEGR率が変わることがなくなり、又、付着した硫酸化合物等によってEGR管1が腐食する虞もなくなって、安定した性能を維持することが可能となった。

【0023】図4は請求項1及び請求項2に係るEGR装置の一実施形態を示し、本実施形態は、上記実施形態の構成に加え、EGR管1の連結部とバイパス通路15の連結部との間の排気通路7中に、センサ13の検出値を基にCPU11-1で駆動制御される従来周知の絞り弁21を装着したことを特徴とする。即ち、EGR率を上げるため、従来、上述の如く絞り弁を排気通路中に装着し、例えばエンジン回転数が下がったときに当該絞り弁を絞って排気側の圧力を上げることでEGR管への排ガスの還流量を増加させる手段が採られているが、本実施形態は、斯かる従来周知のEGR装置に本発明を適用したものである。

【0024】そして、本実施形態では、CPU11-1が各アクチュエータを介してEGRバルブ9を開放し、且つバイパス通路15側へ切換弁17を開いて高温の排ガスでEGR管1中の付着物を燃焼、除去する際に、上記絞り弁21を図示しないアクチュエータで絞ってEGR管1への排ガスの還流量を増加させるようになっている。尚、その他の構成は上記実施形態と同様であるので、同一のものには同一符号を付してそれらの説明は省略する。

【0025】而して、本実施形態に係るEGR装置23によっても、上記実施形態と同様、所期の目的を達成することが可能であり、又、本実施形態によれば、上記実施形態に比しEGR管1への排ガスの還流量を調節することができるので、還流量を多くすることで付着物の燃焼、除去を速やかに行うことが可能となる。尚、本実施形態では、付着物の燃焼、除去の際に絞り弁21を切換弁17に連動させたが、その他、例えば付着物の燃焼、除去中にエンジン回転数が低下してEGR管1への排ガスの還流量が低下するときに、絞り弁21を絞ってEGR管1への排ガスの還流量を増加させるようにしてもよく、絞り弁21と切換弁17を必ずしも連動させる必要はない。

【0026】図5は請求項3及び請求項4に係るEGR装置の一実施形態を示し、本実施形態は、上記EGRバルブ9と切換弁17に代え、EGR管1とバイパス通路

15との連結部に三方弁25を装着したものである。そして、CPU11-2は、センサ13からのエンジン回転数とアクスル開度信号を基に、EGR領域に於て、三方弁25のアクチュエータ（図示せず）に指令を送って吸気通路側へ三方弁25を開き、そして、エンジン3がEGR領域外で図2に示す排気温度の高い運転領域にあるとき、アクチュエータを介してバイパス通路15側へ三方弁25を開いて、高温の排ガスをEGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7へ流下させるようになっている。

【0027】本実施形態に係るEGR装置27はこのように構成されており、以下、本実施形態の動作を図6に示すフローチャートで説明する。先ず、図1に示す実施形態と同様、エンジン3の始動に伴い、センサ13がエンジン回転数とアクスル開度からエンジン3の運転状況を検出する（ステップS1）。

【0028】そして、ステップS2に於て、CPU11-2が、センサ13からのエンジン回転数とアクスル開度信号を基にエンジン3の運転状況がEGR領域にあると判定すると、CPU11-2は三方弁25のアクチュエータに指令を発し、指令を受けたアクチュエータは吸気通路側へ三方弁25を開いてEGRを行う（ステップS9）。そして、CPU11-2による絞り弁の制御によってEGR率が調節されることとなる。

【0029】一方、ステップS2でエンジン3の運転状況がEGR領域外であると判定されると、CPU11-2はステップS10に於て、センサ13の検出信号を基にエンジン3の運転状況が、図2に示す排気温度の高い運転領域であるか否かを判断し、排気温度がこの運転領域外であるとき、アクチュエータに指令を送ってバイパス通路15、吸気通路5への流路を三方弁25で閉鎖する（ステップS11）。

【0030】そして、エンジン3の運転状況が図2に示す排気温度の高い運転領域であるとステップS10で判定すると、CPU11-2はアクチュエータを介してバイパス通路15側へ三方弁25を開くので（ステップS12）、高温の排ガスの一部がEGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7へ流下し、EGR管1の内壁に付着していた煤等の付着物が高温の排ガスによって燃焼、除去されることとなる。

【0031】又、CPU11-2による絞り弁21の制御により、EGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7へ還流する排ガス量が調節されるので、排ガス量を多くすることで、煤等の燃焼、除去が速やかに行われることとなる。従って、本実施形態によっても、EGR時にEGR管1の内壁に付着した煤等の付着物が、非EGR時に高温の排ガスによって燃焼、除去されるので、EGR装置27の安定した性能を維持することが可能となる。

【0032】図7は請求項5に係るEGR装置の一実施

形態を示し、本実施形態は、EGRバルブ9と切換弁17を直列に配置した図1の実施形態に代え、これらを並列的に配置したものである。即ち、吸気通路5と排気通路7との間にEGR管1が連結され、そして、EGR管1との連結部より下流側の排気通路7とEGR管1の下流側との間にバイパス通路15が連結されているが、バイパス通路15との連結部よりEGR管1の下流側にEGRバルブ9が装着されている。

【0033】一方、切換弁17は、EGR管1との連結部よりバイパス通路15の下流側にEGRバルブ9と並列的に装着されており、CPU11-3はセンサ13の検出値を基に、EGR領域に於て、上記EGRバルブ9のアクチュエータに指令を送ってこれを開放すると共に、切換弁17を閉鎖制御してEGRを行うようになっている。

【0034】そして、CPU11-3は、エンジン3の運転状況がEGR領域外で、図2に示す排気温度の高い運転領域であるとき、EGRバルブ9を閉鎖し切換弁17を開放制御して、高温の排ガスをEGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7に還流させるようになっている。本実施形態に係るEGR装置29はこのように構成されているから、エンジン3の始動に伴い、センサ13がエンジン回転数とアクスル開度からエンジン3の運転状況を検出する。

【0035】そして、CPU11-3が、センサ13からのエンジン回転数とアクスル開度信号を基にエンジン3の運転状況がEGR領域にあると判定すると、CPU11-3はアクチュエータを介してEGRバルブ9を開放すると共に、アクチュエータにより切換弁17を閉鎖してEGRを行う。

【0036】又、エンジン3の運転状況がEGR領域外で、図2に示す排気温度の高い運転領域外であるとき、CPU11-3は各アクチュエータを介してEGRバルブ9、切換弁17双方を閉鎖するが、エンジン3の運転状況が排気温度の高い運転領域のとき、アクチュエータに指令を送ってEGRバルブ9を閉鎖し且つ切換弁17を開放制御して、高温の排ガスをEGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7に流下し、EGR管1の内壁に付着した煤等の付着物を高温の排ガスで燃焼、除去する。

【0037】従って、本実施形態によっても、EGR時にEGR管1の内壁に付着した煤等の付着物が、非EGR時に高温の排ガスによって燃焼、除去されるので、上述した各実施形態と同様、EGR装置29の安定した性能を維持することが可能となる。尚、図示しないが、図4に示す実施形態の如く図7に示す実施形態にあっても、EGR管1の連結部とバイパス通路15の連結部との間の排気通路7中に、センサ13の検出値を基にCPU11-3で駆動制御される絞り弁21を装着してもよく、斯かる請求項5及び請求項6に係る実施形態によれ

ば、図4に示す実施形態と同様の効果を得ることが可能となる。

【0038】図8は請求項7に係るEGR装置の一実施形態を示し、本実施形態に係るEGR装置31は、可変翼ターボチャージャ33を装着した従来周知のエンジン排気系に本発明を適用したものである。従来周知のように可変翼ターボチャージャは、タービンロータハウジングに設置した可変翼（ノズルベーン）を動作させてタービンロータへのガス流入角、流速を変化させることで、タービン回転数を変化させ、タービンロータシャフトと連動するコンプレッサの発生仕事量を変化させて過給圧を調節するもので、一般に可変翼の制御はCPUによって行われる。

【0039】ところで、ターボチャージャの高効率点（マッチング点）では、排気圧（この場合、タービン入口圧）＜吸気圧（インテークマニホールド圧）となるため、EGRは不可能となる。そこで、本実施形態では、CPU11-4がセンサ13からのエンジン回転数とアクスル開度信号を基にエンジン3の運転状況がEGR領域にあると判定すると、CPU11-4は可変翼のアクチュエータに指令を送って当該可変翼を閉じ気味に制御し、可変翼ターボチャージャ33の動作効率点を変化させることで、排気圧＞吸気圧の状態としてEGR可能とすると共に、アクチュエータにより切換弁17を吸気通路5側へ開くようになっている。

【0040】そして、エンジン3の運転状況がEGR領域外で、図2に示す排気温度の高い運転領域外になると、CPU11-4はアクチュエータに指令を送って切換弁17をバイパス通路15側へ開き、且つ同様に排気圧＞吸気圧となるように可変翼をアクチュエータで操作して、高温の排ガスをEGR管1からバイパス通路15を経て排気通路7に流下させるようになっている。

【0041】従って、本実施形態によっても、EGR時にEGR管1の内壁に付着した煤等の付着物が、非EGR時に高温の排ガスによって燃焼、除去されるので、上述した各実施形態と同様、EGR装置31の安定した性能を維持することが可能となる。尚、上記各実施形態で述べたように、排ガスをバイパス通路へ還流させるエンジン3の運転領域は高速、高負荷域である。

【0042】そして、従来周知の一般的なターボチャージャ（固定翼ターボチャージャ）では、ウェイストゲートバルブを開くことによってタービン流入排ガス量を制御して過給圧を制限している。そのため、バイパス通路に排ガスを導くことはこの種のターボチャージャでも可能で、図1に示す実施形態と同様、EGRバルブと切換弁17をCPUで適宜制御し乍ら、ウェイストゲートバルブから流出した排ガスをEGR管、バイパス通路へ導けばよい。

【0043】

【発明の効果】以上述べたように、各請求項に係るEGR

R装置によれば、EGR時にEGR管の内壁に付着した煤等の付着物が、非EGR時に高温の排ガスによって燃焼、除去されるので設定したEGR率が変化することがなくなり、又、付着した硫酸化合物等によってEGR管が腐食する虞もなくなって、安定した性能を維持することが可能となった。

【0044】又、請求項2、請求項4及び請求項6に係るEGR装置にあつては、絞り弁の操作によってバイパス通路へ流れる高温の排ガス流量を調節することができるので、バイパス通路へ流れる高温の排ガ流量を多くすることによって付着物を速やかに燃焼、除去することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の一実施形態に係るEGR装置の構成図である。

【図2】排気温度の高いエンジンの運転領域を示す説明図である。

【図3】図1に示すEGR装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】請求項1及び請求項2の一実施形態に係るEGR装置の構成図である。

【図5】請求項3及び請求項4の一実施形態に係るEGR装置の構成図である。

R装置の構成図である。

【図6】図5に示すEGR装置の動作を示すフローチャートである。

【図7】請求項5の一実施形態に係るEGR装置の構成図である。

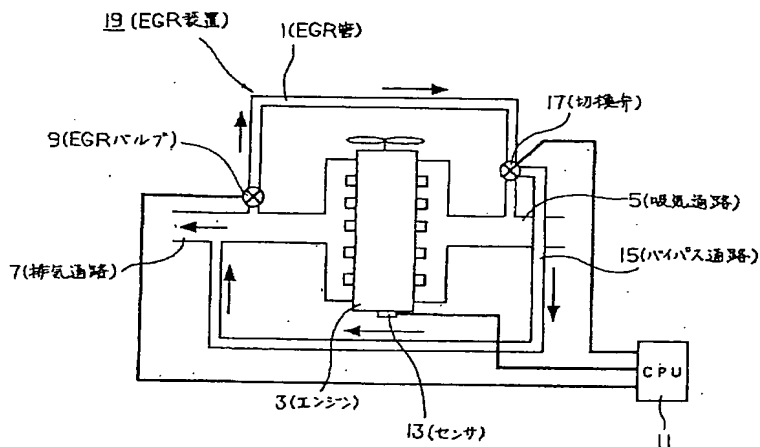
【図8】請求項7の一実施形態に係るEGR装置の構成図である。

【図9】EGR領域を示す説明図である。

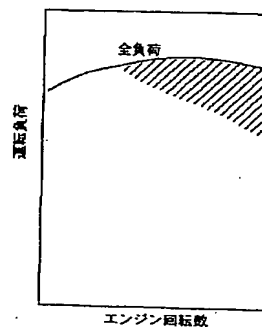
#### 【符号の説明】

- 1 EGR管
- 3 エンジン
- 5 吸気通路
- 7 排気通路
- 9 EGRバルブ
- 11, 11-1, 11-2, 11-3, 11-4 CPU
- 13 センサ
- 15 バイパス通路
- 17 切換弁
- 19, 23, 27, 29, 31 EGR装置
- 21 絞り弁
- 25 三方弁
- 33 可変翼ターボチャージャ

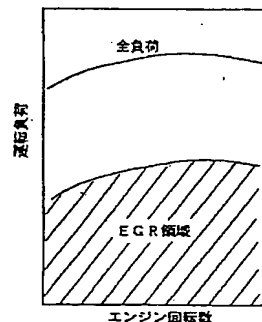
【図1】



【図2】

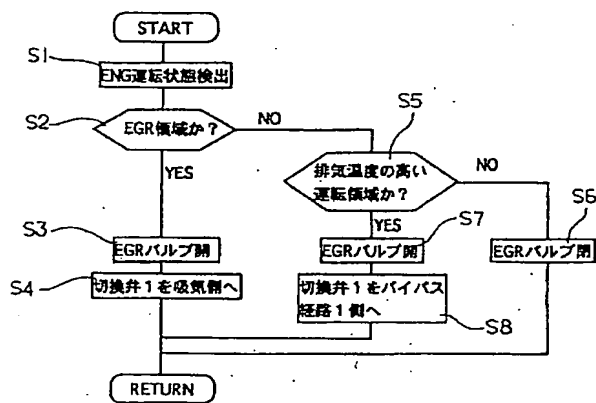


【図9】

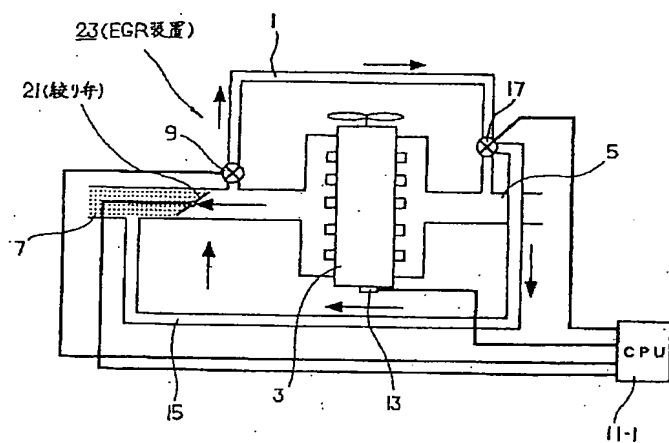




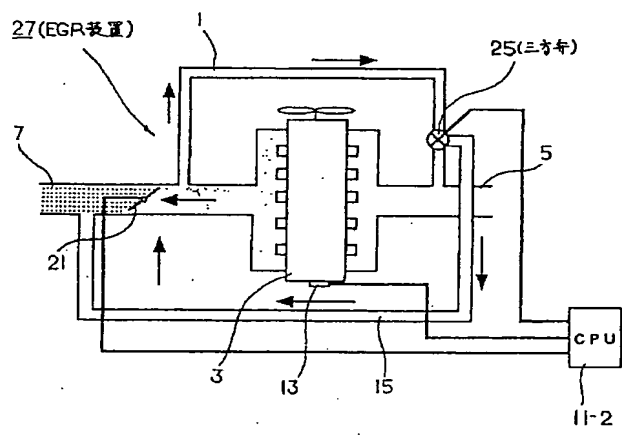
【図3】



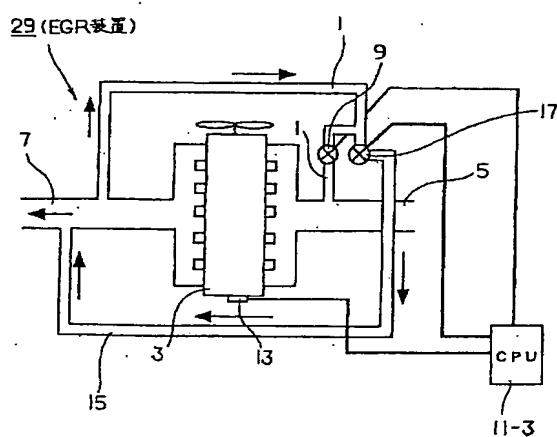
【図4】



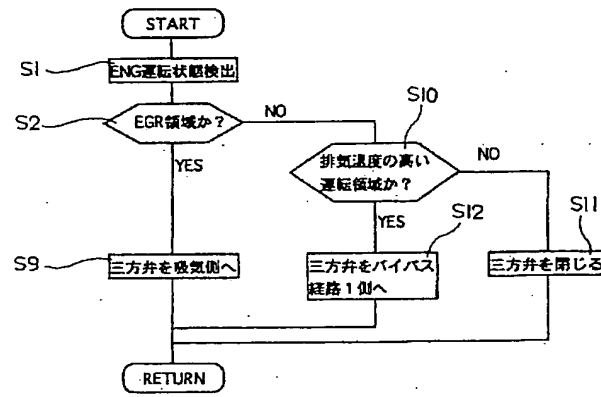
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

